平成17年度環境省委託事業
千葉県技術実証委員会承認

平成１７年度環境技術実証モデル事業

# 非金属元素排水処理技術
# （ほう素等排水処理技術）

# 実証試験計画書

実証機関　　：千葉県環境研究センター

環境技術開発者　：日本電工株式会社

技術・製品の名称：ほう素回収イオン交換塔
Ｂ－クルパック

## はじめに

本実証試験計画書は「非金属元素排水処理技術（ほう素等排水処理技術）実証試験要領（平成１７年3月２９日　環境省環境管理局水環境部）」（以下、「実証試験要領」という。）に基づいて選定された実証対象技術について実証機関、環境技術開発者及び実証試験実施場所の所有者の３者が協議、合意の上、実証試験要領（付録２：実証試験計画）に準拠して策定したものである。

（実証機関）
千葉県環境研究センター
センター長　　小川　功

（環境技術開発者）
日本電工株式会社
代表取締役社長　　三井　陽一郎

（実証試験実施場所の所有者）
市川表面処理協同組合
理事長　　福井　通祐

目　次

１．　実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌・・・・・・・・ 1

２．　実証試験実施場所の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2.1　実証試験場所の名称、所在地、所有者等・・・・・・・・・ 3
2.2　実証試験場所の事業状況・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2.3　現在の排水の状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2.4　実証対象機器の設置状況・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

３．　実証対象技術及び実証対象機器の概要・・・・・・・・・・・・ 8
3.1　実証対象技術の原理及びシステムの構成・・・・・・・・・ 8
3.2　実証対象機器の仕様及び処理能力・・・・・・・・・・・・ 8
3.3　消耗品及び消費電力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １０
3.4　実証対象機器の運転及び維持管理に必要な作業項目・・・・ １０
3.5　汚泥及び廃棄物発生量とその取扱・・・・・・・・・・・・ １０
3.6　実証対象機器の使用者に必要な運転及び維持管理技能・・・ １０
3.7　騒音・におい対策と建屋の必要性・・・・・・・・・・・・ １０

４．　実証試験の内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １１
4.1　試験期間・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １１
4.2　実証対象機器の立ち上げ・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
4.3　監視・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
4.4　水質目標・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
4.5　水質実証項目の実証試験・・・・・・・・・・・・・・・・ １３
4.6　参考実証項目の実証試験・・・・・・・・・・・・・・・・ １８
4.7　環境負荷実証項目の実証試験・・・・・・・・・・・・・・ ２０
4.8　運転及び維持管理実証項目の実証試験・・・・・・・・・・ ２２

５．データの品質管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２４

６．データの管理、分析、表示・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２４
6.1　データ管理とその方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２４
6.2　データ分析と表示・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２６

７．　監査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２７

８．　付録
環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル

## １．　実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加する組織は、**図１－１**に示すとおりである。また、実証試験参加者とその責任分掌は、**表１－１**に示すとおりである。

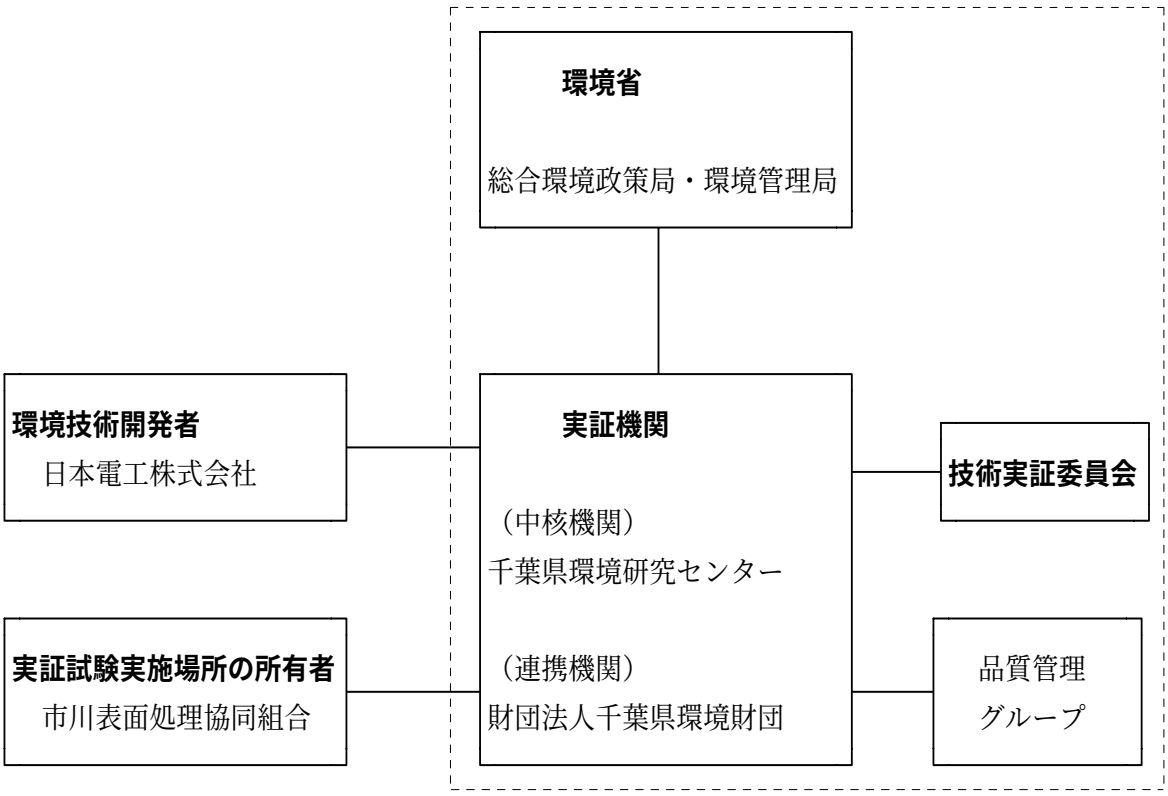



**図１－１　実証試験参加組織**

## 表１－１　実証試験参加者の責任分掌

| 区分 | 実証試験参加機関 | 責　任　分　掌 | 参　加　者 |
|---|---|---|---|
| 実証機関 | 千葉県環境研究センター | 実証モデル事業の全プロセスの運営管理<br>品質管理システムの構築<br>実証試験対象技術の公募・選定<br>技術実証委員会の設置と運営<br>実証試験計画の策定<br>実証試験の実施（統括）<br>実証試験データ及び情報の管理<br>実証試験結果報告書の作成<br>実証試験結果報告書のデータベース登録<br>内部監査の総括<br>データ検証の総括<br>連携機関データの検証 | （組織代表者）<br>小川　功<br><br>依田　彦太郎<br>宇野　健一<br>原　雄<br>吉澤　正<br>香村　一夫<br>石渡　康尊<br>栗原　正憲<br>半野　勝正<br>清水　明<br>仁平　雅子 |
| | （連携機関）<br>財団法人千葉県環境財団 | 実証試験計画の策定補助<br>実証試験の実施<br>実証試験結果報告書作成補助<br>技術実証委員会の運営補助 | 眞利子　浩<br>中村　孝一朗 |
| 環境技術開発者 | 日本電工株式会社 | 実証試験場所の提案とその情報の提供<br>実証試験機器の準備と運転マニュアル等の提供<br>実証対象機器の運搬、設置、撤去及びその経費負担<br>実証試験にかかる消耗品等の経費負担 | 松本　好能 |
| 実証試験実施場所の所有者 | 市川表面処理協同組合 | 実証試験実施場所の情報の提供<br>実証試験の実施に協力<br>実証試験の実施に伴う事業活動上の変化を報告<br>実証対象機器の運転、維持管理 | 吉川　三津雄<br>佐々木　正人 |

## ２．　実証試験実施場所の概要

### 2.1　実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等は、**表２－１**に示すとおりである。

**表２－１　実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等**

| | |
|---|---|
| 名称 | 市川表面処理協同組合 |
| 所在地 | 千葉県市川市千鳥町 11 番地 |
| 所有者 | 市川市表面処理協同組合 |

### 2.2　実証試験実施場所の事業状況

実証試験実施場所の事業状況は**表２－２**に示すとおりである。

**表２－２　実証試験実施場所の事業状況**

| | |
|---|---|
| 事業の種類<br>事業場数 | 事業場数：３社　内訳：電気ニッケルめっき１社、シアン系めっき１社、無電解ニッケルめっき１社 |
| 規模 | 事業場面積：敷地面積　7,941m$^2$、　延床面積　3,989m$^2$<br>めっき槽容量：電気ニッケルめっき槽 17.64m$^3$<br>シアン系めっき槽 18.955m$^3$<br>無電解ニッケルめっき槽 1.81m$^3$<br>操業時間 8:00～17:00（土日曜日は休業）<br>メッキ液にほう酸使用：約２７～３２ kg/日 |
| 雇用者数 | ３社合計１１０人 |

### 2.3　現在の排水の状況

実証試験実施場所からの排水の流量及び水質については、事業所の自主分析結果から**表２－３**に示したとおりである。

**表２－３　実証試験場所からの排水の流量及び水質**

| 流量 | 250m³/日 | |
|---|---|---|
| 水質<br>(採水場所：放流槽) | ｐＨ | ： 7.1～8.2(n=65) |
| | COD | ： 9.1～17.0(n=51) |
| | SS | ： <3(n=12) |
| | ﾉﾙﾏﾙﾍｷｻﾝ抽出物質 | ：油膜なし(n=16) |
| | T-Cr | ：不検出(n=23) |
| | $Cr^{6+}$ | ：不検出(n=23) |
| | Cu | ：不検出(n=16) |
| | Zn | ：不検出(n=16) |
| | Cd | ：不検出(n=16) |
| | Pb | ：不検出(n=16) |
| | T-N | ：10.0～52.3(n=47) |
| | T-P | ：0.3～5.2(n=47) |
| | F | ：6.0～7.6(n=3) |
| | B | ：27～40(n=3) |
| | CN | ：不検出(n=66) |

これら事業所の自主分析結果は、放流水を対象としたものであり、排水処理工程の各段階でどのような水質になっているのかが不明であるので、電気ニッケルめっきの排水がたどる各処理工程毎にニッケル、ほう素について事前調査を実施して分析を行い、ニッケル、ほう素の処理工程における上流から下流までの濃度を把握した。事前調査結果を**表２－４**に示した。この結果によると各系統の排水がｐＨ調整槽に流入し、ほう素についてはニッケル系排水の 100mg/L 程度が希釈されてｐＨ調整槽で 28mg/L となっている。その後、徐々に減少して被処理液槽では 20mg/L となり、放流槽へと変化なく流下する。これらを勘案すると原水水質の時間変動等があっても本実証試験の取水場所となる被処理排水槽の水質は均されているものと考えられる。また、現在の各処理工程においては特に大きくほう素除去に効果がある工程は見られない。

**表２－４　処理工程毎のNi、B濃度（事前調査・９月１２日１３：３０～１４：００）**

（単位：ｍｇ／Ｌ）

| 採水場所 | B | Ni |
|---|---|---|
| １．ニッケル系排水槽 | １００ | ２４０ |
| ２．ニッケル系排水槽ろ液水槽 | ７６ | ２８０ |
| ３．陽イオン交換ｐＨ調整槽入口 | １００ | ０．３５ |
| ４．明替系排水脱水濾液槽ｐＨ調整槽入口 | ２０ | ０．８７ |
| ５．酸・ｱﾙｶﾘ排水槽ｐＨ調整槽入口 | ８ | ８．２ |
| ６．ｐＨ調整槽 | ２８ | ７．１ |
| ７．酸化槽 | ２９ | １０ |
| ８．水位調整槽 | ２８ | １０ |
| ９．シックナー流出水 | ２７ | １１ |
| １０．着水槽 | ２７ | ９．１ |
| １１．着水槽砂ろ過ろ液水槽 | ２５ | ４．４ |
| １２．被処理液水槽 | ２０ | ２．４ |
| １３．中和槽出口 | ２０ | ２．３ |
| １４．放流槽 | ２０ | ２．３ |

## 2.4　実証対象機器の設置状況

実証対象機器の設置状況（平面図）は**図２－２**のとおりである。

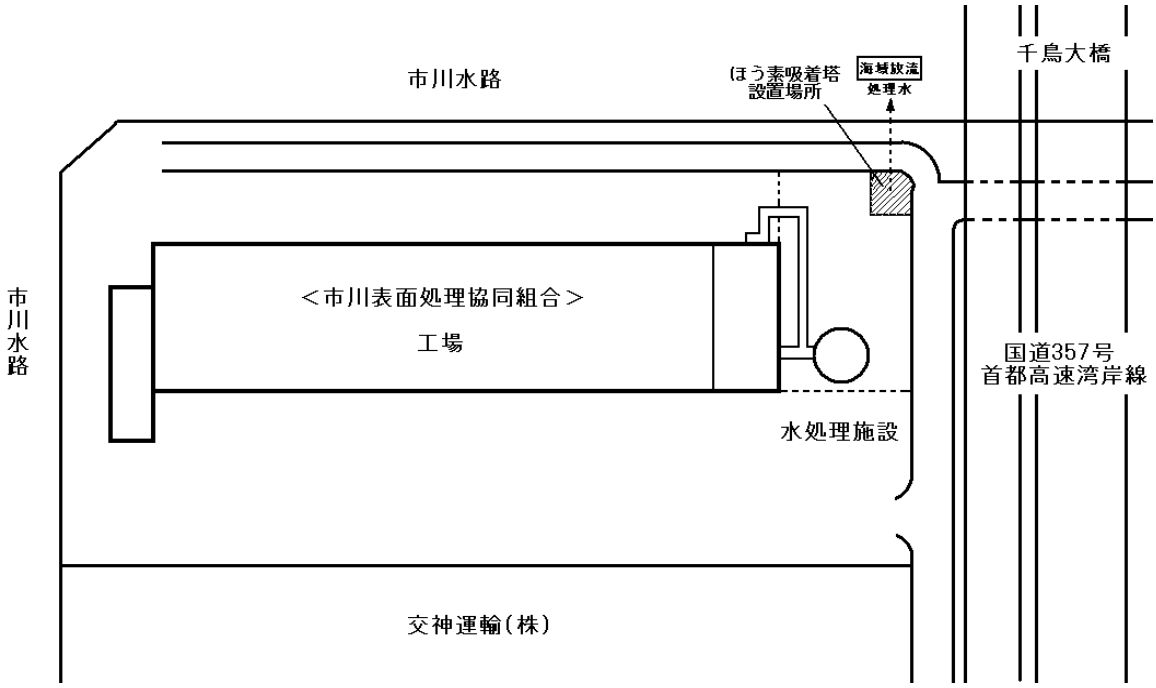



**図２－２　実証対象機器の設置状況（平面図）**

実証試験場所の排水処理フローと実証対象機器の設置状況について**図２－３**に示し

た。本実証試験では図中※１の被処理液槽から処理をする原水を取水し、実証対象技術であるＢ－クルパックに送水してほう素を除去処理する。その際、全量を処理するのではなく、全排水量２５０$m^3$／日の内１８$m^3$／日を処理する。その処理水はＢ－クルパックに接続された耐圧ホースにより※２で中和槽に放流される。

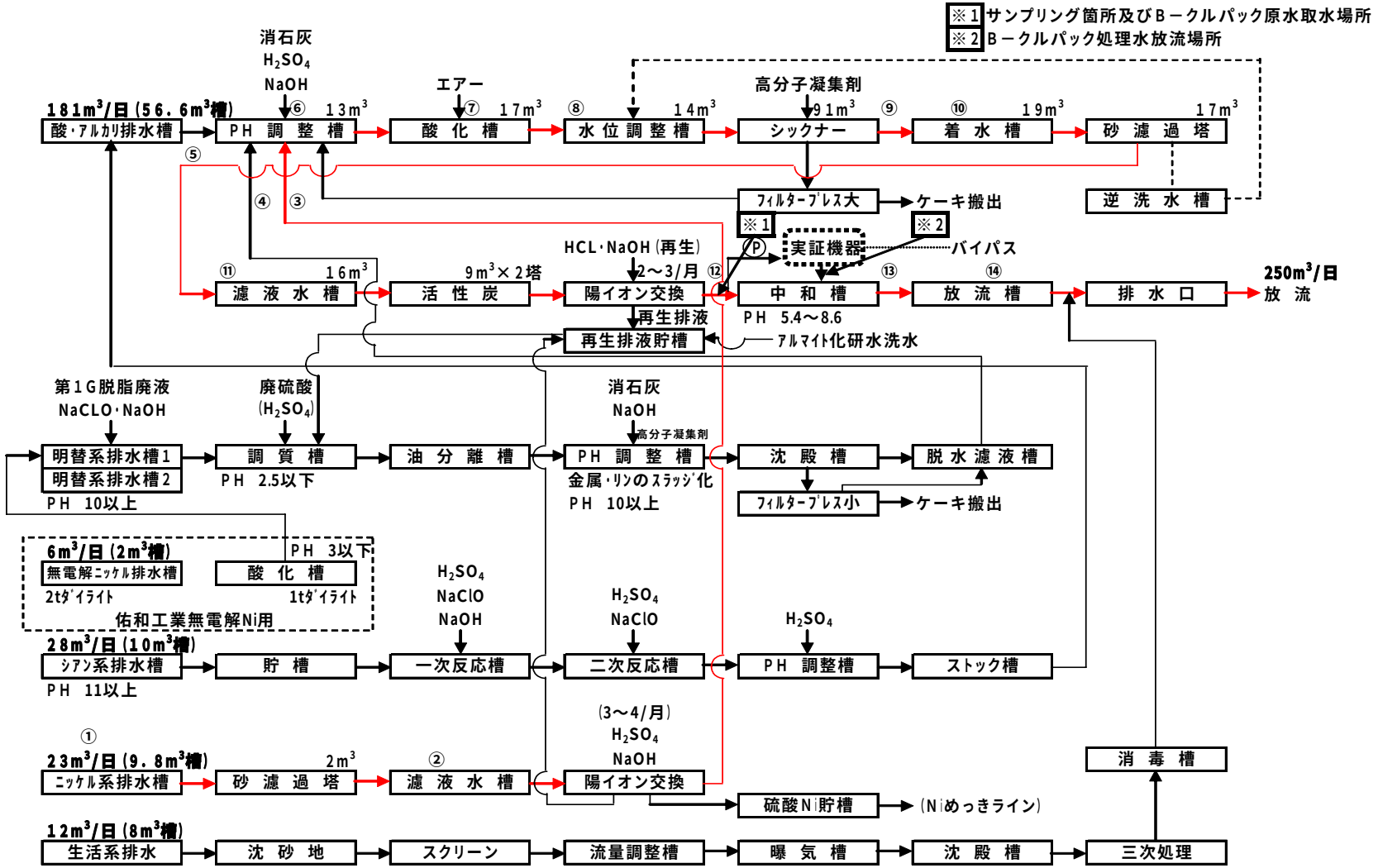



**図2－3　市川表面処理協同組合排水処理フロー図と実証対象機器**

### 3.1　実証対象技術の原理及びシステムの構成

この技術は、ほう素を選択的に吸着除去するキレート樹脂を充填した吸着塔にほう素を含有した排水を通液させることにより排水中のほう素を除去するものである。さらに、ほう素で飽和したほう素回収イオン交換塔は日本電工株式会社郡山工場のイオン交換樹脂再生工場に運搬し、硫酸溶液によるキレート樹脂の再生とほう素の回収を行う。ほう素はほう酸として回収され、合金鉄の原料として再利用されている。

実証対象技術のフローシートを**図３－１**に示す。

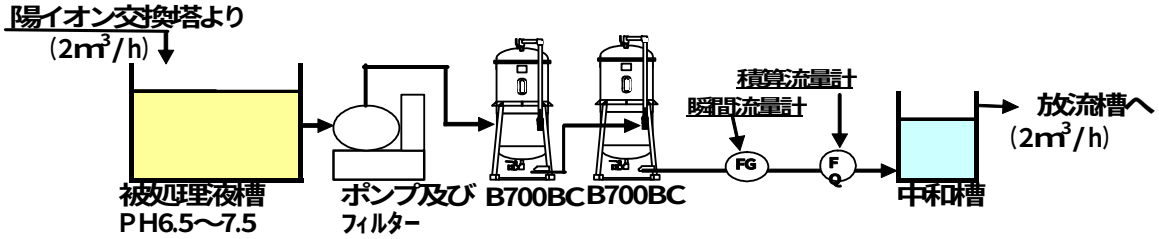


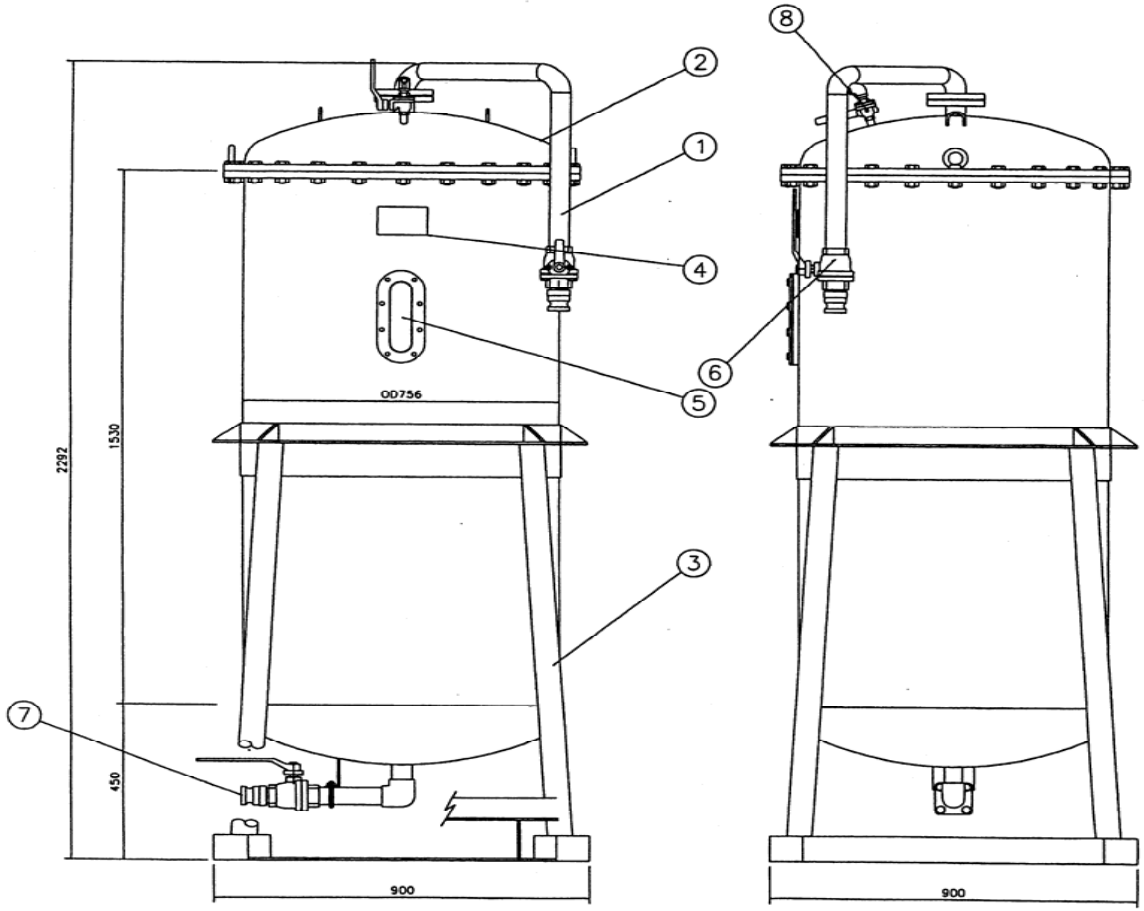

**図３－１　実証対象技術のフローシート**

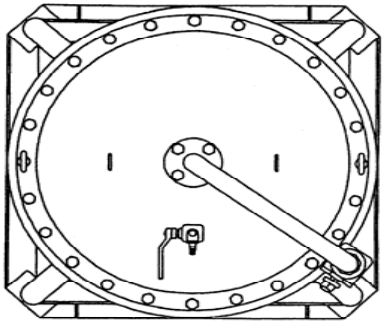
### 3.2　実証対象機器の仕様及び処理能力

**表３－１**に、実証対象機器の仕様及び処理能力を示すとともに、実証対象機器の設計図面を**図３－２**に示す。

**表３－１**　実証対象機器の仕様及び処理能力

| 区分 | | 仕様及び処理能力等 |
|---|---|---|
| 施設概要 | 名称 | Ｂ－クルパック |
| | 型式 | Ｂ－７００ＢＣＢＣ型 |
| | サイズ(mm) | W:900　D:900　H:2,309 |
| | 重量(kg) | 1,200（運転重量） |
| 設計条件 | 対象 | めっき排水 |
| | 日排水量(m³/日) | 18（実験条件）<br>27（最大） |
| 設計計算 | ほう素吸着量：4.5g/L-R<br>吸着塔：B-ｸﾙﾊﾟｯｸ B700BC型(600L-R充填)　2.7kg/塔の吸着量<br>排水量：2m³/H × 9H × 22日/月=396m³/月<br>排水ほう素濃度20mg/Lとして1月ほう素量:20 × 396/1000=7.92kg<br>月間必要塔本数：7.92/2.7=2.93塔/月 | |
| 主要機器 | イオン交換塔 | Ｂ－７００ＢＣ　２式 |
| | フィルタ | ＮＤミニフィルタＢＬ型　１台 |
| | 送液ポンプ | 25mmφ、2.0m³/hr、0.75kWh、１台 |
| 使用薬剤 | | なし |



| 先頭記号 | | 本記号 | |
|---|---|---|---|
| CR | ミニクロパック<br>クロム用<br>一般排水用<br>純水用 | G | 強酸性陽イオン交換樹脂 H形 |
| | | S | 弱塩基性陰イオン交換樹脂 Cl形 |
| | | O | 弱塩基性陰イオン交換樹脂 OH形 |
| | | A | 強塩基性陰イオン交換樹脂 OH形 |
| | | M | 混床式イオン交換樹脂 |
| | | C | 活性炭 |
| | | W | 重金属キレート樹脂 |
| B | B-クルパック<br>ほう素用 | BK | 強酸性陽イオン交換樹脂 H形 |
| | | BA | 弱塩基性陰イオン交換樹脂 OH形 |
| | | BB | 強塩基性陰イオン交換樹脂 OH形 |
| | | BC | ほう素キレート樹脂 |
| NI | NIパック<br>ニッケル用 | NK | 強酸性陽イオン交換樹脂 H形 |
| | | NA | 弱塩基性陰イオン交換樹脂 OH形 |
| PF | PFパック<br>りん・ふっ素用 | P | りん吸着タイプ |
| | | F | ふっ素吸着タイプ |

| 符号 | 名称 | 個数 | 材質 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 8 | エアー抜き | 1 | SUS | 10A |
| 7 | 排出口 | 1 | SUS | 40A 0Z-F-PP-11/2 |
| 6 | 注入口 | 1 | PP/SUS | 40A 0Z-F-PP-11/2 |
| 5 | 点検窓 | 1 | ガラス | |
| 4 | 所有者銘板 | 1 | SUS | |
| 3 | 脚 | 1 | SUS | |
| 2 | 上蓋 | 1 | SUS | 3t |
| 1 | 本体 | 1 | SUS | 3t |

| 改訂 | 月日 | | 記号 | 月日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 図名 | NDミニクロパック CR-700 | | 縮尺 | 1/10 | 単位 MM |
| 図番 | | | 月日 | 97. 7.18 | |
| | | | 日本電工株式会社鈴山工場 | | |

図３－２　B-クルパック設計図

### 3.3　消耗品及び電力消費量

消耗品及び電力消費量については、**表３－２**に示すとおりである。

**表３－２　消耗品及び電力消費量**

| 項目 | 消費量 |
|---|---|
| 消耗品消費量 | 特になし |
| 電力消費量 | 6kWh/日 |

### 3.4　実証対象機器の運転及び維持管理に必要な作業項目

実証対象機器の運転及び維持管理に必要な作業項目については、**表３－３**に示すとおりであり、定期試験毎に実証機関が点検する。

なお、日常点検については付録『環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル』に記載されているとおりであり、実証試験場所の担当者が行う。

**表３－３　運転及び維持管理項目**

| 項目 | 内容 | 頻度 |
|---|---|---|
| 定期点検 | 装置の異音、異臭<br>モーターの発熱<br>積算流量計の確認<br>エアーたまりの有無<br>パックテストの実施 | 定期試験毎 |

### 3.5　汚泥及び廃棄物発生量とその取扱い

汚泥及び廃棄物発生量については、**表３－４**に示すとおりである。

**表３－４　汚泥及び廃棄物発生量**

| 項目 | 発生量 |
|---|---|
| 汚泥発生量 | なし |
| 廃棄物発生量 | パックテスト使用済みチューブ |

### 3.6　実証対象機器の使用者に必要な運転及び維持管理技能

本実証対象機器はポンプの電源をON,OFFして送液するだけの操作なので特別な技能を必要としない。

### 3.7　騒音・におい対策と建屋の必要性

本実証対象機器は可動部分はポンプのモーターだけなので大きな騒音は考えられない。また、においについては吸着塔は密閉状態であり、生物分解等を行っていないのでにおいの発生についても考えにくい。従って騒音・におい対策としての建屋の必要はない。

## ４．　実証試験の内容

### 4.1　試験期間

試験期間は、平成１７年9月１４日～１２月１４日 とする。

実証試験スケジュールを**表４－１**に示す。

**表４－１　実証実験スケジュール**

| 9月 | | | １０月 | | | １１月 | | | １２月 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 木 | | 1 | 日 | | 1 | 火 | 定期 | 1 | 木 | |
| 2 | 金 | | 2 | 月 | | 2 | 水 | | 2 | 金 | |
| 3 | 土 | | 3 | 月 | | 3 | 木 | | 3 | 土 | |
| 4 | 日 | | 4 | 火 | | 4 | 金 | | 4 | 日 | |
| 5 | 月 | | 5 | 水 | 定期 | 5 | 土 | | 5 | 月 | |
| 6 | 火 | | 6 | 木 | | 6 | 日 | | 6 | 火 | |
| 7 | 水 | | 7 | 金 | | 7 | 月 | | 7 | 水 | 定期 |
| 8 | 木 | | 8 | 土 | | 8 | 火 | | 8 | 木 | |
| 9 | 金 | | 9 | 日 | | 9 | 水 | 定期 | 9 | 金 | |
| 10 | 土 | | 10 | 月 | | 10 | 木 | | 10 | 土 | |
| 11 | 日 | | 11 | 火 | | 11 | 金 | | 11 | 日 | |
| 12 | 月 | 機器設置 | 12 | 水 | 定期 | 12 | 土 | | 12 | 月 | |
| 13 | 火 | | 13 | 木 | | 13 | 日 | | 13 | 火 | |
| 14 | 水 | 定期･試験開始 | 14 | 金 | | 14 | 月 | 週間 | 14 | 水 | 定期･試験終了 |
| 15 | 木 | | 15 | 土 | | 15 | 火 | 週間 | 15 | 木 | |
| 16 | 金 | | 16 | 日 | | 16 | 水 | 定期･週間･日間 | 16 | 金 | 機器撤去 |
| 17 | 土 | | 17 | 月 | | 17 | 木 | 週間 | 17 | 土 | |
| 18 | 日 | | 18 | 火 | | 18 | 金 | 週間 | 18 | 日 | |
| 19 | 月 | | 19 | 水 | 定期 | 19 | 土 | | 19 | 月 | |
| 20 | 火 | | 20 | 木 | | 20 | 日 | | 20 | 火 | |
| 21 | 水 | 定期 | 21 | 金 | | 21 | 月 | | 21 | 水 | |
| 22 | 木 | | 22 | 土 | | 22 | 火 | | 22 | 木 | |
| 23 | 金 | | 23 | 日 | | 23 | 水 | | 23 | 金 | |
| 24 | 土 | | 24 | 月 | | 24 | 木 | 定期 | 24 | 土 | |
| 25 | 日 | | 25 | 火 | | 25 | 金 | | 25 | 日 | |
| 26 | 月 | | 26 | 水 | 定期 | 26 | 土 | | 26 | 月 | |
| 27 | 火 | | 27 | 木 | | 27 | 日 | | 27 | 火 | |
| 28 | 水 | 定期 | 28 | 金 | | 28 | 月 | | 28 | 水 | |
| 29 | 木 | | 29 | 土 | | 29 | 火 | | 29 | 木 | |
| 30 | 金 | | 30 | 日 | | 30 | 水 | 定期 | 30 | 金 | |
| | | | 31 | 月 | | | | | 31 | 土 | |

### 4.2　実証対象機器の立ち上げ

実証対象機器を、技術開発者が平成１７年９月１２日（月）午前中に実証試験実施場所に搬入し、午後設置、動作確認を行う。実証機関は搬入、設置、動作確認作業に立ち会うものとする。

### 4.3　監視

#### （１）監視項目

実証機器への流入水及び処理水についての監視項目は、それぞれ以下に示すとおりである。

①流入水

pH、BOD、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、ニッケル、クロム、ほうふっ化物、流入水流量は処理水流量をもって流入水量とする。

②処理水

pH、BOD、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、ニッケル、クロム、ほうふっ化物、処理水流量

#### （２）流量の監視地点、監視方法と監視装置、監視スケジュール

流量については、実証試験を実施するためにポンプにより陽イオン交換工程後の被処理液槽から排水の一部を吸着塔に送液し、ほう素を処理した後、処理水をを中和槽に戻すが、吸着塔出口と中和槽の間に瞬時流量計と積算流量計を設置して処理水量を測定する。

また、実証試験結果に直接用いるデータではないが、**図２－３**のニッケル系排水槽のポンプにクランプロガーを設置しニッケル系排水の処理施設内における時間変動を監視する。

①定期水質試験及び週間水質試験の測定

<方法>処理水量を積算流量計の指示値から装置の始動前と停止後の値を読み取って当該測定日の処理水量を求める。

②日間水質試験の測定

<方法>瞬時流量計において３０分毎に流量計の値を読み取り、記録する。

#### （３）水質監視項目の監視地点、監視方法と監視装置、監視スケジュール

監視地点と監視スケジュールは後述する水質実証項目と同じである。また、監視方法と監視装置等については水質実証項目と合わせて**４．５（４）分析方法及び分析スケジュール、４．５（５）校正方法及び校正スケジュール**に示した。

### 4.4　水質目標

本実証試験における処理水質目標は、ほう素での河川放流の恒久基準である１０ｍｇ／Ｌとする。水質目標を設定する位置は、陽イオン交換工程後の被処理液槽から排水の一部を実証対象機器の吸着塔に送液し、ほう素を処理した後、処理水を既存の中和槽に耐圧ホースを介して合流させるが、その耐圧ホースの出口におけるほ

う素濃度とする。

## 4.5　水質実証項目の実証試験

### （１）水質実証項目

水質実証項目は以下のとおりとする。

［水質実証項目］

| | |
|---|---|
| 水質実証項目 | 処理水のほう素濃度 |
| | ほう素除去率 |

ほう素除去率は次の式によって求めるものとする。

ほう素除去率（%）＝｛１－（処理水のほう素濃度／実証機器への流入水のほう素濃度)｝× 100

### （２）試料採取

試料の採取に当たっては、流入水及び処理水について、以下の要領で行う。

#### ①試料採取方法

##### a)流入水

［採取場所］被処理液槽
［採取方法］人力による採取器具を使った方法
［採取器具］ステンレス製バケツ
［採取量］　４リットル

##### b)処理水

［採取場所］処理水を中和槽に合流させるホース出口
［採取方法］人力による採水器具を使った方法
［採取器具］ステンレス製バケツ
［採取量］　４リットル

#### ②採取スケジュール

採取スケジュールは、実証対象機器の性能評価を適切に行うため、流入水質及び処理水質について、日間変動の調査（日間水質試験）及び週間変動の調査（週間水質試験）を行うとともに、全試験期間にわたる総合的な処理性能の調査（定期試験）を合わせて行う。

##### a)定期試験

［採取期間］定期的に 14 回（１週間毎に１回）
［採取間隔］１日３回のコンポジット
n-ヘキサン抽出物質用試料は 13:00 の単独試料で代表する。
［採取時刻］原則として 10:00、13:00、16:00

**b)日間水質試験**

［採取期間］連続した９時間(8:00～ 17:00 まで）
［採取間隔］１時間毎（９回）
［採取時刻］毎正時

**c)週間水質試験**

［採取期間］連続した５日間
［採取間隔］１日３回のコンポジット
n-ヘキサン抽出物質用試料は 13:00 の単独試料で代表する。
［採取時刻］原則として 10:00、13:00、16:00

**③採取頻度**

定期試験、日間水質試験及び週間水質試験における試料の採取頻度は、以下のとおりとする。

**a)定期試験**

定期試験は、試験期間中定期的に 14 回実施するものとし、日程は以下のとおりとする。

［第１回目］　平成１７年　９月１４日
［第２回目］　平成１７年　９月２１日
［第３回目］　平成１７年　９月２８日
［第４回目］　平成１７年１０月５日
［第５回目］　平成１７年１０月１２日
［第６回目］　平成１７年１０月１９日
［第７回目］　平成１７年１０月２６日
［第８回目］　平成１７年１１月１日
［第９回目］　平成１７年１１月９日
［第１０回目］平成１７年１１月１６日＊１
［第１１回目］平成１７年１１月２４日
［第１２回目］平成１７年１１月３０日
［第１３回目］平成１７年１２月７日
［第１４回目］平成１７年１２月１４日

＊１　１１月１６日の測定は、日間水質試験時の定期試験採取時刻と同一時刻（10:00、13:00、16:00）の各々の測定値の算術平均値を定期試験結果とする。

**b)日間水質試験**

日間水質試験は以下の日程のとおりとする。

平成１７年１１月１６日

**c)週間水質試験**

週間水質試験は以下の日程のとおりとする。

平成１７年１１月１４日～平成１７年１１月１８日

＊１　１１月１６日の測定は、日間水質試験時の週間試験採取時刻と同一時刻（10:00、13:00、16:00）の各々の測定値の算術平均値を週間試験結果とする。

**④試料の保存**

採取した試料は、以下の要領で保存する。

**a)定期試験における採取試料**

定期試験における試料は、採取後冷媒の入ったクーラーボックスで保存し分析機関に移送する。

定期試験における n-ヘキサン抽出物質用試料は 13:00 に採取するものを単独試料として保存する。

［試料保存用容器］測定日毎、n-ヘキサン抽出物質とその他の項目の２種類準備する。

［分取器具］漏斗

［試料の調整・保存方法］

**（ｉ）採取直後**

試料は、冷媒の入ったクーラーボックスで冷却保存する。n-ヘキサン抽出物質用試料はメチルオレンジと塩酸(1 ＋ 1)を用いて pH4 以下にして密栓した後クーラーボックスで冷保存する。

**（ii）実証試験実施場所から分析機関までの移送の間**

試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送する。

**（iii）分析機関**

搬入した試料は、採取場所毎にメスシリンダーを用いて３つの試料から同量をそれぞれ量り取り、試料保存用容器へ充填して混合試料を調製する。この混合試料は n-ヘキサン抽出物質以外の項目の分析に使用する。

試料保存容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

n-ヘキサン抽出物質用試料は分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

**b)日間水質試験における採取試料**

日間水質試験における試料は、採取後冷媒の入ったクーラーボックスで保存し分析機関に移送する。

［試料保存用容器］採取毎、n-ヘキサン抽出物質とその他の項目の２種類準備する。

［分取器具］漏斗
［試料の保存方法］

**（ｉ）採取直後**

試料は、冷媒の入ったクーラーボックスで冷却保存する。n-ヘキサン抽出物質用試料はメチルオレンジと塩酸(1 ＋ 1)を用いて pH4 以下にして密栓した後クーラーボックスで冷保存する。

**（ii）実証試験実施場所から分析機関までの移送の間**

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送する。

**（iii）分析機関**

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

**c)週間水質試験における採取試料**

週間水質試験における試料は、採取後冷媒の入ったクーラーボックスで保存し分析機関に移送する。

週間水質試験における n-ヘキサン抽出物質用試料は 13:00 に採取するものを単独試料として保存する。

［試料保存用容器］採取毎、n-ヘキサン抽出物質とその他の項目の２種類準備する。

［分取器具］漏斗
［試料の保存方法］

**（ｉ）採取直後**

試料は、冷媒の入ったクーラーボックスで冷却保存する。n-ヘキサン抽出物質用試料はメチルオレンジと塩酸(1 ＋ 1)を用いて pH4 以下にして密栓した後クーラーボックスで冷保存する。

**（ii）実証試験実施場所から分析機関までの移送の間**

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送する。

**（iii）分析機関**

搬入した試料は、採取場所毎にメスシリンダーを用いて３つの試料から同量をそれぞれ量り取り、試料保存用容器へ充填して混合試料を調製する。この混合試料は n-ヘキサン抽出物質以外の項目の分析に使用する。

試料保存容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

n-ヘキサン抽出物質用試料は分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

**（３）分析頻度**

水質実証項目及び監視項目の分析頻度は定期試験、週間試験、日間試験で採取した試料について分析を行う。

## （4）分析方法及び分析スケジュール

［分析方法］

| 分析項目 | 分析方法 |
|---|---|
| ｐＨ | JIS K 0102 12.1 ガラス電極法 |
| BOD | JIS K 0102 21 及び JIS K 0102 32.3 隔膜電極法 |
| COD | JIS K 0102 17 過マンガン酸カリウム酸性法 |
| SS | 昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表 8 ろ過重量法 |
| ノルマルヘキサン抽出物質 | 昭和 49 年環境庁告示第 64 号 付表 4 抽出分離重量法 |
| Ni | JIS K 0102 59.3 ICP 発光分光分析法 |
| Cr | JIS K 0102 65.1.4 ICP 発光分光分析法 |
| B | JIS K 0102 47.3 ICP 発光分光分析法 |
| ほうふっ化物 | F K 0102 34.1 吸光光度法で全ふっ素を測定し、告示 59 号付表 6 イオンクロマトグラフ法でふっ素イオンを測定。　全ふっ素－ふっ素イオン＝ほうふっ化物イオンのふっ素量として換算<br>$BF_4^-$＝（$BF_4^-$式量(86.8046)/F原子量(18.9984)<br>×4）×(上記の差) |

［分析スケジュール］

| 分析項目 | 分析スケジュール |
|---|---|
| ｐＨ | 採取後直ちに測定 |
| BOD | 採取当日もしくは翌日に分析開始 |
| COD | 採取当日もしくは翌日に分析 |
| SS | 採取当日もしくは翌日に分析 |
| ノルマルヘキサン抽出物質 | 採取時に酸固定、採取当日もしくは翌日に分析 |
| Ni | 採取当日もしくは翌日に分析開始 |
| Cr | 採取当日もしくは翌日に分析開始 |
| B | 採取当日もしくは翌日に分析開始 |
| ほうふっ化物 | 採取当日もしくは翌日に分析開始 |

### （５）校正方法及び校正スケジュール

［校正方法及びスケジュール］

| 機器 | 校正方法 | 校正スケジュール |
|---|---|---|
| ｐＨメータ | JCSS 付標準溶液にて、ゼロ(pH7)・スパン(pH4or9)校正<br>計量法に係る検定・検査の実施 | 毎測定開始時<br>各部位毎に検定検査実施 |
| DOメーター | 亜硫酸ナトリウム溶液によるゼロ合わせ後、酸素飽和蒸留水にてスパン校正 | 毎測定開始時（１日連続作業の場合午前午後実施） |
| 直示天秤 | 標準分銅による指示値確認<br>機器指示値ゼロ合わせ<br>その他 | １回／６ヶ月<br>毎測定開始時<br>１回／年メーカー校正 |
| ICP 発光分光分析装置 | 測定開始時に装置備え付けの波長校正を実施<br>標準原液から混合標準溶液を調製し濃度と応答値の関係から検量線を作成<br>その他 | 毎測定開始時<br>毎測定開始時<br>１回／年メーカーメンテナンス実施 |
| 吸光光度計 | JCSS 付標準原液から混合標準溶液を調製し発色させ、その標準液の濃度と吸光度の関係から検量線を作成<br>ベースラインの安定及び波長測定精度を確認する<br>その他 | 毎測定開始時<br>１回／月実施<br>１回／年メーカーメンテナンス実施 |
| イオンクロマトグラフ | JCSS 付標準原液から混合標準溶液を調製し濃度と応答値の関係から検量線を作成<br>その他 | 毎測定開始時<br>１回／年メーカーメンテナンス実施 |

## 4.6　参考実証項目の実証試験

### （１）参考実証項目

参考実証項目を以下に示す。

［参考実証項目］

| 参考実証項目 | ほう素回収率 |
|---|---|

ほう素回収率は、次式によるものとする。

ほう素回収率（%）＝(ほう素回収量／ほう素吸着量)×１００

ほう素回収量＝Σ(溶出可能ほう素量－実ライン残存ほう素量)

ほう素吸着量＝Σ｛(流入水濃度*－処理水濃度*）×１０００×吸着塔処理期間処理水量｝

＊：流入水濃度、処理水濃度には定期試験、週間試験のデータを平均して用いる。

溶出可能ほう素量：各吸着塔の樹脂に吸着していたほう素を溶出させたほう素量。

実ライン残存ほう素量：日本電工株式会社郡山工場の樹脂再生実ラインにおいて樹脂を再生したときに、各吸着塔の樹脂に残存しているほう素量。

ほう素吸着量：各吸着塔の処理期間に対応したＢ－クルパック吸着塔の入口、出口の濃度差と処理水量から計算される吸着処理ほう素量。

溶出可能ほう素量は、日本電工株式会社郡山工場にて搬入されたＢ－クルパック吸着塔を水で逆洗混合した後、上、中、下部より樹脂を抜き取り等量を合わせて１試料とし、樹脂に吸着しているほう素を溶出させるもの。

実ライン残存ほう素量は、上記サンプリング後、残りの樹脂をＢ－クルパック機体に再度充填し、実ラインの再生工程にて再生後、樹脂を抜き取り樹脂に残留しているほう素を溶出させるもの。

これらの作業は実証機関の立ち会いの下に行い、得られた溶出液は千葉県環境財団に搬入し分析を行うものとする。

**（２）試料採取及び溶出液の調製**

吸着済み樹脂及び再生済み樹脂の試料採取及び溶出液の調製については、以下の要領で行う。

**①試料採取方法**

**ａ）吸着済み樹脂**

吸着済み樹脂については、日本電工株式会社郡山工場に搬入されたＢ－クルパックを水で逆洗混合した後、樹脂をＢ－クルパック機体から取り出し、上、中、下部から樹脂を抜き取り等量を合わせて、試料とする。

**ｂ）再生済み樹脂**

再生済み樹脂については、吸着済み樹脂を採取した後再びＢ－クルパック機体に樹脂を詰めて再生作業を行う。樹脂の再生を行った後、吸着済み樹脂と同様にして試料採取を行う。

**②樹脂の採取スケジュール**

実証試験場所に設置したＢ－クルパックがほう素で飽和したものを日本電工株式会社郡山工場に送って再生するが、飽和する時期はあらかじめ決めることはで

きず、本実証試験ではＢ－クルパック第１塔の出口のほう素濃度を、パックテストにより測定し５ｍｇ／Ｌを超えた時点で飽和したこととする。従って、あらかじめスケジュールを決めることは困難であるが、実証試験期間中に再生する全塔数について実証機関が立ち合いの下で日本電工株式会社郡山工場において樹脂の採取を行う。

**③樹脂からの溶出試験**

溶出試験は①に述べた吸着済み樹脂と再生済み樹脂をそれぞれカラムに詰めて、一定濃度の硫酸溶液を一定時間で一定容量流下させて行う。

溶出試験についても実証機関の立ち合いの下、日本電工株式会社郡山工場にて行い、その溶出液を試験試料とする。溶出試験のスケジュールは樹脂の採取スケジュールと同様である。

**④試料の保存**

溶出試験により調製した溶出試験試料は、以下の要領で保存する。

**ａ）溶出試験実施場所から分析機関までの移送の間**

試料は、冷却保存した状態で郵送又は宅配便により分析機関まで移送する。

**ｂ）分析機関**

搬入した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫にて保存する。

**（３）分析頻度**

参考実証項目の分析頻度は、採取した試料毎に行う。

**（４）分析方法及び分析スケジュール**

分析方法は水質実証項目と同じである。分析スケジュールは試料が分析機関に到着した当日もしくは翌日に分析を開始するものとする。

**（５）校正方法及び校正スケジュール**

校正方法と校正スケジュールは水質実証項目と同じである。

### 4.7　環境負荷実証項目の実証試験

**（１）環境負荷実証項目**

環境負荷実証項目は以下のとおりとする。

［環境負荷実証項目］

| | |
|---|---|
| 環境負荷実証項目 | 廃棄物の種類と発生量 |
| | 騒音 |
| | におい |
| | 汚泥、廃棄物、においの処理等の容易さ等の質的評価 |

**（２）廃棄物発生量の測定方法と測定装置、測定スケジュール**

実証対象機器における廃棄物発生量の測定方法、測定スケジュールについては以下のとおりとする。

［方　　法］発生する廃棄物は、確定しているものとしてパックテストのチューブがある。測定方法は発生本数を数える。

［測定頻度］定期試験毎に本数を記録する。

**（３）騒音の測定方法、測定スケジュール**

実証対象機器における騒音の測定方法、測定スケジュールについては以下のとおりとする。

［方　　法］測定は**JIS C 1502** に定められた普通騒音計を用いて、昭和 43 年厚生・農林・通産・運輸省告示第１号及び**JIS Z 8731**「環境騒音の表示・測定方法　付属書２」に準拠して行う。測定は実証対象機器の設置場所から１m離れた地点の騒音レベルを測定する。測定時間は１０分程度とする。当該試験場所では既存の処理プラントの騒音があり、実証機器の騒音そのものを測定することはできないので実証機器のポンプの運転時と停止時を既存プラントの騒音を含めて測定比較することとする。

［測定頻度］測定は試験期間中１回実施するものとし、日程は平成１７年１０月１２日とする。

**（４）においの測定方法、測定スケジュール**

実証対象機器におけるにおいの測定方法、測定スケジュールについては以下のとおりとする。

［方　　法］実証試験調査場所周辺（施設から 1.5m 程度離れた場所）で風下側に立ち、ゆっくりと移動をしながらにおいを嗅ぎ、においの比較的強いと感じられる地点（１～２地点程度）で地上から高さ約 1.5m から内容量 10L のポリエステル製バックにサンプラーを用い試料ガスを１分以内で採取する。試料ガスを採取後、臭気指数・臭気濃度・臭気強度・不快度・臭質の５項目について官能試験を行う。ただし、試料採取時には採取状況を把握するために気温・湿度・風向風速(屋外採取時)・臭気強度・不快度・臭質も測定しておく。測定項目及び測定試験方法は以下の表に示すとおりである。

当該試験場所では既存の処理プラントの臭いがあり、実証機器による臭いそのものを測定することはできないので実証機器と既存プラントによる臭いを合わせて測定することとする。

| 測定項目 | 測定試験方法 |
|---|---|
| 臭気指数 | 平成７年環境庁告示 63 号 |
| 臭気濃度 | 三点比較式臭袋法 |
| 臭気強度 | 6段階臭気強度表示法 |
| 不快度 | 9段階快・不快度表示法 |
| 臭質 | 嗅覚による |
| 風向・風速 | 中浅式風向風速計・方位磁石 |
| 気温・湿度 | アスマン通風乾湿計 |

［測定頻度］測定の日程は以下のとおりとする。
平成１７年１０月１２日

### 4.8　運転及び維持管理実証項目の実証試験

#### （１）運転及び維持管理実証項目

運転及び維持管理実証項目は以下のとおりとする。

［運転及び維持管理実証項目］

| | |
|---|---|
| 運転及び維持管理実証項目 | 消費電力量 |
| | 水質所見 |
| | 実証機器の立ち上げに要する期間 |
| | 実証機器の停止に要する期間 |
| | 実証機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能 |
| | 運転及び維持管理マニュアルの評価 |
| | 実証対象機器の信頼性 |
| | トラブルからの復帰方法 |

#### （２）電力消費量の測定方法と測定装置、測定スケジュール

実証対象機器についての電気使用量は、施設の使用量を単独で測定する機器（電力計等）が現状では設置されていないため、以下の方法により求めた実測値とする。

［方　　法］間欠的に稼働するポンプ類については、配電盤内のポンプの電気配線に設置するクランプロガー（自記式電流計）で連続的に稼働時間を測定する。

［測定頻度］試験期間中連続測定

#### （３）水質所見の測定方法と測定装置、測定スケジュール

水質調査時の観測を以下の方法により行う。

［方　　法］流入水及び処理水についての色相、外観、臭気は観察により、気温は携帯用デジタル温度計により、流入水及び処理水の水温、電気伝導率、透視度はそれぞれ携帯用電気伝導率計に付属している温度計、

携帯用電気伝導度計、透視度計を用いて測定を行う。

**（４）実証機器の立ち上げに要する期間**

実証機器の設置と通水試験に要する時間を以下の方法により測定する。

［方　　法］実証機器を設置するためユニックを使用しての搬入開始から、ポンプを稼働させて通水させ、漏れなどの異常が無くなり、使用可能な状態になるまでの時間を時計を用いて測定する。

［測定頻度］実証機器の設置の時のみであり、平成１７年９月１２日に測定する。

**（５）実証機器の停止に要する期間**

実証機器の日々の稼働終了時の停止に要する時間を以下の方法により測定する。

［方　　法］実証機器の停止はＢ－クルパックに流入水を送水するポンプの電源をOFFにする操作と、Ｂ－クルパックのバルブを閉じる操作に要した時間を時計を用いて測定する。

［測定頻度］試験期間中に３回測定し、日程は以下のとおりとする。

［第１回目］平成１７年１０月１２日

［第２回目］平成１７年１１月１４日

［第３回目］平成１７年１２月７日

**（６）実証機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能**

実証機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能について以下の方法により測定する。

［方　　法］実証対象機器の運転に必要な日常点検及び運転操作のポンプのスイッチのＯＮ，ＯＦＦとＢ－クルパックのバルブの開閉に要する時間を時計を使用して測定を行う。また、Ｂ－クルパックの破過を監視するために毎日第１塔目の出口でパックテストによるほう素濃度の測定を行うので、監視に要する時間を時計を用いて測定する。

第１塔目のＢ－クルパックがほう素で破過した段階でＢ－クルパックの交換作業が必要となる。交換作業をするために電源を OFF にする時点から交換作業が終了して再度運転を開始するために電源を ON にするまでの時間を時計を用いて測定する。この時実証機器自体は 1 塔で運転するので実際に実証機器が停止している時間は短時間である。

［測定頻度］Ｂ－クルパックの交換作業に関しては実証試験期間中 1 回の測定・観察を行う。実施日時はＢ－クルパックの交換に合わせて行うのであらかじめ決めることはできない。

運転操作、日常点検、パックテストに要する時間等に関しては実証機器の停止に要する期間と同一の日程で行う。

**（７）運転及び維持管理マニュアルの評価**

運転及び維持管理マニュアルについて実際に使用した結果から評価した。

［方　　法］実際に使用した時に、文章が平易で読みやすいか、何をどう為すべきかがわかりやすく、なぜそうするのか知りたい場合にも理解しやすいかの視点から評価する。

［測定頻度］実証対象機器の設置時と撤収時にマニュアルのほぼ全体にわたって、Ｂ－クルパックの交換時にはマニュアルの交換の部分について評価し、日常点検等については日常の中で評価する。

設置時の評価は平成１７年９月１２日に行い、撤去時及びＢ－クルパックの交換時の評価についての日程はあらかじめ決めることはできない。

## ５．　データの品質管理

本実証試験を実施するにあたりデータの品質管理は、千葉県環境研究センター及び（財）千葉県環境財団が定める品質マニュアルに従って実施するものとする。

### （１）データ品質指標

本水質実証項目の分析においては、JIS 等公定法に基づいて作成した標準作業手順書の遵守の他、以下に示すデータ管理・検証による精度管理を実施する。

| 水質実証項目 | 精度管理方法 |
|---|---|
| ほう素 | 全測定試料の 10%程度に対し、二重測定を実施 |

## ６．データの管理、分析、表示

### 6.1　データの管理とその方法

本実証試験から得られる以下のデータは、千葉県環境研究センター及び（財）千葉県環境財団が定める品質マニュアルに従って管理するものとする。

また、本実証試験の品質管理者は千葉県環境研究センター廃棄物・化学物質部長とする。

なお、データの検証は品質管理グループを構成する（財）千葉県環境財団環境技術部副部長が分担する業務に対して実施し、実証試験全体のデータ検証を千葉県環境研究センター化学物質研究室長が行う。

### （１）データの種類

データの種類は以下のとおりとする。

**①監視項目のデータ**

**a)流入水**

pH、BOD、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、ニッケル、クロム、ほうふっ化物ほう素

**b)処理水**

pH、BOD、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、ニッケル、クロム、ほうふっ化物
処理水流量

**②水質実証項目のデータ**

水質実証項目のデータは以下のとおりとする。

**a)定量データ**

水質実証項目の定量データは以下のとおりとする。

**（ｉ）水質分析結果**

処理水のほう素濃度

**（ii）試料採取時の記録**

ｱ)採取時の気温

ｲ)採取試料の水温

**b)定性データ**

水質実証項目の定性データは以下のとおりとする。

**（ｉ）試料採取時の記録**

ｱ)採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候

ｲ)採取試料の色相、外観、臭気（水質所見）

**③参考実証項目のデータ**

参考実証項目のデータは次のとおりとする。

**ａ）定量データ**

参考実証項目の定量データは以下のとおりとする。

（１）ほう素可能溶出量

（２）実ライン残存ほう素量

**④環境負荷実証項目のデータ**

環境負荷実証項目のデータは以下のとおりとする。

**a)定量データ**

環境負荷実証項目の定量データは以下のとおりとする。

**（ｉ）環境影響に関するもの**

ｱ)廃棄物発生量

ｲ)騒音測定結果

ｳ)におい測定結果

**（ii）使用資源に関するもの**

ｱ)電力消費量

**b)定性データ**

環境負荷実証項目の定性データは以下のとおりとする。

**（ｉ）環境影響に関するもの**

ｱ)質的評価（キレート樹脂再生の容易さ等）

**（ii）運転及び維持管理性能に関するもの**

**⑤運転及び維持管理実証項目のデータ**

ｱ)実証対象機器の立ち上げに要する期間
ｲ)実証機器の停止に要する時間
ｳ)流入水の色相、外観、臭気（水質所見）
ｴ)処理水の色相、外観、臭気（水質所見）
ｵ)実証対象機器運転及び維持管理に必要な人員数と技能
ｶ)実証対象機器の信頼性
ｷ)トラブルからの復帰方法
ｸ)運転及び維持管理マニュアルの評価

## 6.2　データ分析と表示

本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を実証試験結果報告書に掲載する。

実証項目の測定結果の分析・表示方法は以下のとおりである。

**（1）流量**

①全ての流量監視データを示す表
②流量の日間変動を示すグラフ
③日流量の週間変動を示すグラフ
④実証試験期間中の日流量の経日変化を示すグラフ
⑤実証試験期間中の日流量の箱型図

**（2）水質実証項目のデータ**

①全試料分析結果を示す表
②ほう素濃度の日間変動を示すグラフ
③ほう素濃度の週間変動を示すグラフ
④実証試験期間中のほう素濃度の経日変化を示すグラフ
⑤実証試験期間中のほう素濃度の箱型図
⑥実証対象機器のほう素除去率
⑦実証対象機器によるほう素回収率

**（3）運転及び維持管理実証項目のデータ**

①所見のまとめ
②実証対象機器の運転性能と信頼性のまとめ（定常運転、異常事態の両方について示す）

③運転及び維持管理マニュアルの使いやすさのまとめ
④要求される運転及び維持管理技能のまとめ
⑤月間平均維持管理時間
⑥廃棄物（汚泥を除く）の発生量を示す表又はグラフ
⑦電力消費量を示す表又はグラフ
⑧その他消耗品の使用量を示す表又はグラフ

## ７．　監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、千葉県環境研究センターが定める品質マニュアルに従って行うものとする。

実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に１回内部監査を実施する。

この内部監査は、本実証試験から独立している千葉県環境研究センター技術次長及び千葉県環境研究センター廃棄物研究室主席研究員を内部監査員として任命し実施する。

内部監査員は内部監査の結果を品質管理責任者及び千葉県環境研究センター長に報告する。

## ８．　付録

**環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル**

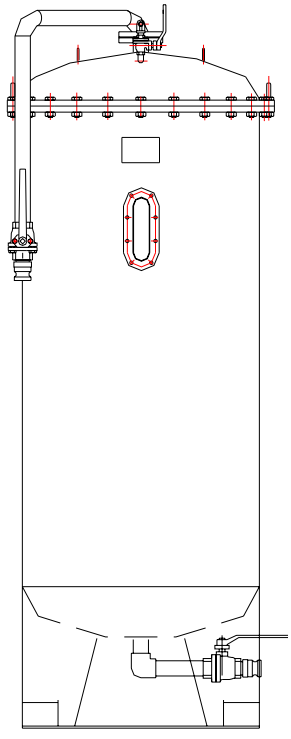
# Ｂ－クルパック
# 取扱説明書

**型式**

Ｂ７００

**塔式組み合わせ**

ＢＣ－ＢＣ型



この度はＢ－クルパックをご採用いただき、まことにありがとうございました。

- この商品を安全に正しくご使用していただくために、お使いになる前にこの取扱説明書をよくお読みになり十分に理解して下さい。

- お読みになった後はいつもお手元においてご使用下さい。

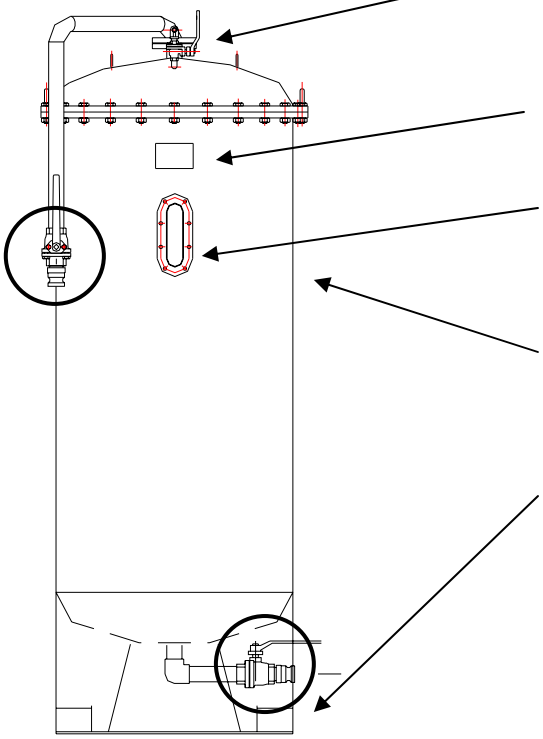
**日本電工株式会社**

## １．本体の各部名称とはたらき

Ｂ－クルパック(以下、BCP という)の各部名称とはたらきは次のとおりです。

■Ｂ７００

本体名称 BC 型



**エアー抜きバルブ**

初めて使用する際の塔内のエアー抜き及び通液のサンプリング用に使用します。

**銘板**

所有者名及び機体番号が記載されています。

**のぞき窓**

内部樹脂の充填状態が分かります。また、エアーのたまりや充水状態をチェックできます。

**本体**

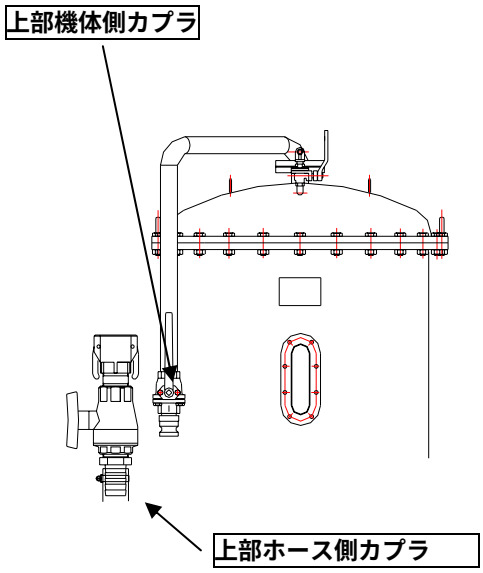
ステンレス製の機体の中に各種用途用のイオン交換樹脂が充填されています。

**脚部**

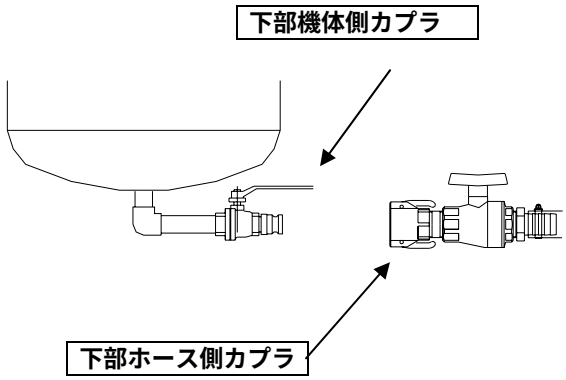
機体を安定して設置できる構造となっています。また、この上部はフォークリフトの爪を差込み移動できるようになっています。

【開放型カプラ】

Ａ部




Ｂ部




## ２．ＢＣＰの概要

このＢＣＰは、ステンレス容器にイオン交換樹脂を詰めたもので、排水中のイオンを除去することを目的とします。使用の際は、２塔直列（BC-BC）で配管し排水をＢＣＰに通す事により樹脂にイオンが吸着します。

ＢＣＰの各塔は、次の性能を有するよう設計されております。

| 型式 | Ｂ３５０ ＢＣ | Ｂ７００ ＢＣ |
|---|---|---|
| 樹脂量 | ３００Ｌ/塔 | ６００Ｌ/塔 |
| 通水量 | １.５$m^3$/ｈｒ | ３$m^3$/ｈｒ |
| 処理水水質 | ほう素濃度＜1㎎/Ｌ | 同左 |

なお、上記の性能を維持するためＢＣＰ１塔目入口水の性状は次のとおり調整してください。

| 性　能　維　持　条　件 | |
|---|---|
| 温　度 | ４０℃以下 |
| ｐＨ（入口） | ７～９ |

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

⚠ 注意

**ＢＣＰの使用制限事項**

①導入時と液組成、通液条件が変わる場合は、ご注意願います。条件により、吸着量の低下をまねくことがあります。

②ＢＣＰは、耐酸化性の優れた樹脂を使用しておりますが、酸化力の強い液を通液すると、樹脂が酸化して劣化し、破壊しますので流さないでください。

③ＢＣＰに流入する液のｐＨは７～９の範囲にしてください。ｐＨ７～９の範囲外で通液しますと、吸着能力の低下もしくはリークの原因となりますので、流さないでください。

## ３．運転準備

■ＢＣＰの充水前点検

ＢＣＰの充水前に次の点検を行ってください。

①ＢＣＰ外観…著しい傷がないこと。

②窓ガラス…ヒビ、割れがないこと。

③カプラ、バルブ…ゆるみがないこと。正しい位置・方向にあること。

■ＢＣＰの配列

ＢＣＰはＢＣ塔－ＢＣ塔の同じ機種を２塔直列にご使用願います。ご使用して第１塔目が飽和した場合、代理店または弊社に再生を依頼して下さい。第１塔を交換することになりますが、それ

までの第２塔目を第１塔目とし､新しく納入された再生済機体を第２塔目となるようホース配管して下さい。
第１塔目の再生交換後、必ず配管（フレキシブルホース）がこの順序につながっていることを確認してください。

■塔内充水作業

ＢＣＰは、水を抜いた状態で出荷されますので、ご使用前に必ず塔内に水を充たし塔内のエアー抜きを行ってください。正しい充水方法で、充水しないで通液すると塔内の樹脂層に液の通り道ができ、その部分しかイオンが吸着されないため正常な処理ができなくなります。

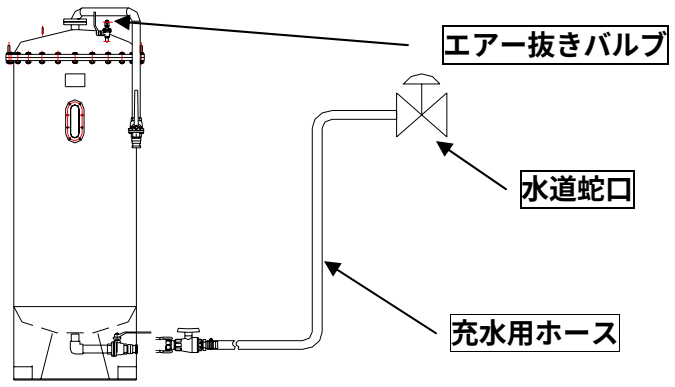
塔の充水作業手順

①充水作業を行う。

ａ．ＢＣＰの下部カプラに充水用カプラ（ホース付）を接続し、水道蛇口に直結する。

ｂ．下部バルブ及びエアー抜きバルブを“開”にした後注水し、エアー抜きバルブから水が出てきた時に注水を止める。

ｃ．エアー抜きバルブを“閉”にし、下部バルブを“閉”にした後、充水カプラを外す。
注水の水は、水道水、井戸水等を使用してください。




## ４．運転及び停止

ＢＣＰの運転は、次の手順で行ってください。

運転手順

①エアー抜きバルブを除き配管バルブを全て“開”にする。
配管及び接液部に液漏れがないことを確認後､エアー抜きバルブを除く全ての配管バルブを“開”にする。

②ポンプのスイッチを“ＯＮ”にする。
ＢＣＰ送水ポンプのスイッチを“ＯＮ”にして通液する。

③通液量を流量計(設置されている場合)で確認し、所定水量になるまでＢＣＰ送水ポンプの出口バルブで調整する。

停止

①ポンプのスイッチを“ＯＦＦ”にしてから、直ちに２塔目（最終塔）の機体の下部バルブを“閉”にする。

②その後、ＢＣＰ送水ポンプのバルブを“閉”にする。

⚠ 注意

**保護具の着用について**

ＢＣＰに通液する際は、液が直接目や肌に触れないよう保護メガネ、ゴム手袋を着用してください。

**寒冷時の運転について**

気温が－５℃以下になる状態で、長時間運転停止しないでください。このような場合は連続運転によって機体内部、ホース等の凍結防止を行ってください。

**充水後の運転について**

ＢＣＰの出口水のｐＨがアルカリ性になりますので、放流前には必ず中和して放流規準以内としてください。

**通液及び休止後の注意事項**

長期間の休止後及びエアーの吸い込み等により、ＢＣＰ内の水面が低下することがあります。
この状態はエアー抜きバルブを‘開’にした場合、エアーだけが出て水の出ないことで判断できます。
樹脂層より水面が下がりますと、イオン交換塔本来の能力が発揮できなくなります。
ＢＣＰ内の水面が低下した場合は、運転状態で次の措置をとってください。

①下部バルブを“閉”にする。

②エアー抜きバルブを徐々に“開”にし、ＢＣＰ機体内のエアーを抜く。
エアー抜きにより吐き出される水は、バケツ等に受け、原水槽に戻してください。

③エアー抜きより水が吐出されたら、エアー抜きバルブを“閉”にし下部バルブを“開”にする。

## ５．ＢＣＰの飽和の確認と交換

■ＢＣＰ(BC 塔)の飽和の確認

BC 塔の飽和の確認は、第１塔出口水のほう素分析値が 10㎎/L を超えた 時点で第 1 塔が飽和したと判断して交換します。

ほう素濃度の測定方法には、簡易的なパックテスト等が市販されています。

■ＢＣＰの交換

BC 塔出口水のほう素濃度が管理値を超えた時点で飽和したＢＣＰを取り外し、交換します。

交換手順

①送水ポンプのスイッチを“ＯＦＦ”にして通液を停止する。
②ＢＣＰ１、２塔目の全てのバルブを“閉”にする。
③交換する機体の入口、出口側カプラーを外し、機体から取り外す。
④未使用(再生済)の機体を置き、塔内の充水を行う（３ページ参照)。
⑤新しい１、２塔目のエアー抜きバルブを除く全てのバルブを“開”にする。
⑥送水ポンプのスイッチを“ＯＮ”にし通液を開始する。
⑦通液量を流量計(設置されている場合)で確認し､所定水量になるまでＢＣＰ送水ポンプの出口バルブで調整する。

## ６．使用済みＢＣＰの水抜き方法

使用済みＢＣＰは転倒によるガラス窓の破損等の際に漏水等の危険を回避するためあらかじめ機体内の水を抜いてください。抜いた水は原水槽に戻してください。

■水抜き手順

自然落下法
①水抜き用ホースを接続する。
飽和したＢＣＰの機体下部カプラに充水用カプラ（ホース付）を接続し、ホースの反対側を排水受槽に入れる。
②機体内部の水抜き
上部バルブ、エアー抜きバルブ及び下部バルブを“開”にし、機体内の水を抜く。
③各バルブを“閉”にする。
水抜きが終了したＢＣＰは各バルブを閉める。

空気押し出し法
①水抜き用ホースを接続する。
飽和したＢＣＰの機体下部カプラに充水用カプラ（ホース付）を接続し、ホースの反対側を排水受槽に入れる。
②機体内部の水抜き
上部バルブを“閉”にし、エアー抜きバルブ及び下部バルブを“開”にし、エアー抜きバルブ又は上部機体側カプラからエアーを送り機体内の水を抜く。この際の圧力は、窓ガラス耐圧強度より最大２kgf/㎠としてください。
③各バルブを“閉”にする。
水抜きが終了したＢＣＰは各バルブを閉める。

⚠ **警告**

**使用済みＢＣＰについて**

・使用済みのＢＣＰは、機体内の水を抜いてから、再生のため弊社に戻してください。充水したまま返却の場合、運搬中の機体破損によりほう素含有水が環境を汚染する恐れがあり、その責任がお客様に及ぶ恐れがあります。

・水抜き後の機体の下部バルブは返却の際，確実に閉めてください。

## ７．ＢＣＰの日常点検

一日一回定時に点検を行ってください。

点検項目等は次の表を参考にしてください。

| 項目 | 点検箇所 | 方法 | 判定 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 通液量 | 流量計 | 目視 | 所定水量以上 |
| エアーたまりの有無 | 機体上部エアーたまり | エアー抜き<br>目視 | 水が出ること |
| 漏れの有無 | ホース・配管、機体 | 目視 | 水漏れのないこと |

## ８．周辺機器の準備

ＢＣＰを最適条件で、ご使用いただくため貴社で次の周辺機器の準備を願います。

なお，弊社では標準品を販売しておりますのでご用命ください。

・送水ポンプ

吐出量が所定水量の１．３倍以上、揚程２０m程度のステンレス製渦巻きポンプを使用してください。

・フィルター

３０μm以上の懸濁物を除去できるフィルターをＢＣＰの前に設置してください。

なお、フィルターの目詰まり状態を確認のためフィルター前後に圧力計を取り付けてください。

・流量計

流量確認用の流量計の設置をお勧め致します。

・ＢＣＰ接続ホース

内径２０～３２mmの透明耐圧ビニールホースを使用してください。

## ９．ＢＣＰの機体の据付け

■Ｂ－クルパック機体搬入経路の確認

作業上、次の点を事前に確認してください。

・荷卸し場所から所定設置場所の間の通路は、ＢＣＰの移動に十分な幅及び高さがあり、かつ通路をコンクリート又はアスファルト等で舗装し、フォークリフト又はハンドリフトで移動できる状

態にしてください。

・通路内にＢＣＰが接触することによって破損する可能性のあるものは置かないでください。

・ＢＣＰは、重量物ですので移動時の転倒事故等に十分にご注意ください。特にフォークリフト又はハンドリフトの爪を充分に差し込んでから運搬ください。

■ＢＣＰ機体の設置場所の確認

設置場所は屋内でも屋外でも構いませんが、ＢＣＰを設置することによって地盤が沈降しない、コンクリート又はアスファルト上等の場所を選定願います。

⚠ 警告

**ＢＣＰの設置場所について**

①不安定な場所に置きますと、Ｂ－クルパック機体が転倒し、人身事故が起こることも考えられますので、作業従業者の方々の安全上、特にご注意願います。

②Ｂ－クルパック機体内の水が、凍結するような場所には据え付けないでください。凍結等により通液不能状態になった場合、機体の損傷及び樹脂の破壊が起こり、液体や樹脂、破損したガラスの飛散等の重大な事故が発生します。

## １０．ホース配管接続

接続にあたっては、ホース部カプラとＢＣＰ本体上下のカプラを接続してください。カプラの装着は、ホース側カプラを強く差し込んだ後、固定用レバーを引き下げて、確実に装着してください。なお、接続の完了後、通液テストを行い、次の確認を行ってください。

①各配管接続部等からの液漏れの有無

②充水操作の完了（エアー抜きバルブから充水が出ること）

③流量計の指示値

## １１．故障と対策

| 症状 | 原因 | 対策 |
|---|---|---|
| 飽和が通常より早い | 1)原水組成の変化<br>2)水位低下 | 1)原水組成分析を実施し、原因を把握する。<br>2)取扱説明書に従って水位を上げる。 |
| 通液量が低下 | 1)前段フィルターの詰まり<br>2)カプラーの半掛かり<br>3)塔内エアーたまり<br>4)配管・機体の凍結 | 1)フィルターを交換する。<br>2)通液を停止してカプラ部を点検する。<br>3)取扱説明書に従いエアーを抜く。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 4)凍結防止措置をとる。 |
| 機体からの液漏れ | 1)強酸性の液を通液したたの孔食<br>2)打撃・打痕 | 1)取扱説明書に従い適正ｐＨの液を流す。<br>2)他の物体との衝突を避ける。 |
| ホース部周辺からの液漏れ | 1)ホースバンド不十分 | 1)増し締めする。 |

## １２．ＢＣＰの仕様

充填樹脂名　　ＢＣ：ほう素選択吸着キレート樹脂

＜参考＞

型　式　　Ｂ－クルパックＢ３５０ BC
樹脂量　　３００Ｌ／塔
機体寸法　　φ８０６×１,７３９㎜
運転重量　　約６５０ｋｇ／塔
出荷重量　　約４００ｋｇ／塔
通水量　　１．５$m^3$／Ｈｒ

型　式　　Ｂ－クルパックＢ７００ BC
樹脂量　　６００Ｌ／塔
機体寸法　　φ９０６×２,２９２㎜
運転重量　　約１,２００ｋｇ／塔
出荷重量　　約７００ｋｇ／塔
通水量　　５$m^3$／Ｈｒ

この取扱説明書の内容についてのお問合わせは、別紙の連絡先にお願い致します。

**日本電工株式会社 本社 環境システム営業部**
〒１０４－８１１２ 東京都中央区銀座２－１１－８
ＴＥＬ（０３）３５４６－９３３３（直通）
ＦＡＸ（０３）３５４６－９６０７